
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
2011/2012 Academic Session

January 2012

EAK 465/2 – Geographical Information System [*Sistem Maklumat Geografi*]

Duration : 2 hours
[*Masa : 2 jam*]

Please check that this examination paper consists of **ELEVEN (11)** pages of printed material before you begin the examination.

[*Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **SEBELAS (11)** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.*]

Instructions : This paper contains **FIVE (5)** questions. Answer **FOUR** questions.

[**Arahan** : Kertas ini mengandungi **LIMA (5)** soalan. Jawab **EMPAT** soalan.

You may answer the question either in Bahasa Malaysia or English.

[*Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris*].

All questions **MUST BE** answered on a new page.

[*Semua soalan **MESTILAH** dijawab pada muka surat baru*].

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

[*Sekiranya terdapat percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai*].

1. (a) “GIS is a tool for managing data about where features are (geographic coordinate data), what they are like (attribute data), and for providing the ability to query, manipulate, and analyze those data”.

Briefly explain the above definition in relation to the ability and functions of GIS.

[10 marks]

- (b) Explain the meaning of geo-referencing and its necessity in producing layers of information in GIS.

[5 marks]

- (c) Discuss **TWO (2)** types of applications that relate to spatial problems that a sophisticated GIS can answer.

[5 marks]

- (d) List **FIVE (5)** advantages that a modern GIS can offer over paper maps.

[5 marks]

2. (a) With the aid of suitable example(s), briefly explain the important components of geographic database.

[6 marks]

- (b) Describe **FOUR (4)** types of representations that can be shown to represent geographic objects.

[4 marks]

- (c) “Geographical variation in the real world is infinitely complex that we require a data model to convert real geographical variation into discrete objects”.

With the aid of sketches, explain the above statements using **TWO (2)** data model available in GIS and give **THREE (3)** advantages and **THREE (3)** disadvantages of these data model.

[10 marks]

- (d) List **FIVE (5)** important information that must be included in a GIS metadata.

[5 marks]

3. (a) Spatial analysis is defined as “a set of methods whose results changed when the locations of the objects being analyzed changed”.

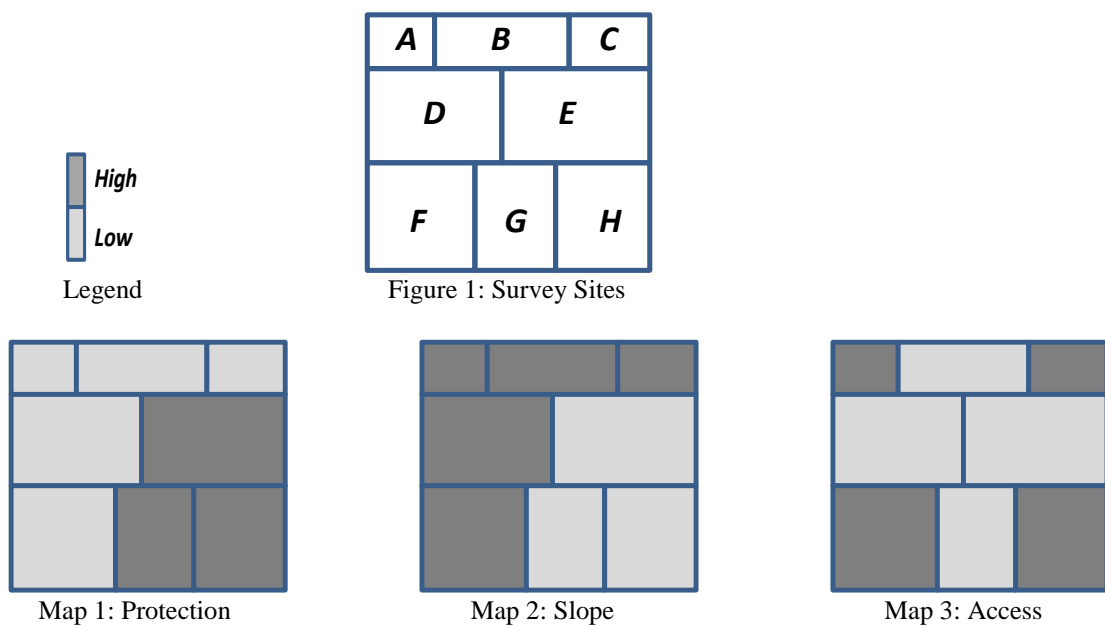
Based on the statement, briefly explain **THREE (3)** methods of working with spatial data.

[6 marks]

- (b) With the aid of example(s), briefly describe any **TWO (2)** spatial analytical procedures in raster based GIS.

[4 marks]

- (c) In an environmental study, a risk survey was carried out to map various sites as shown in Figure 1. The risks being mapped were protection risk, slope risk, and access risk as described in Map 1, Map 2, and Map 3 respectively.



Produce a site sensitivity map using map algebra overlay (add) over the survey sites A, B, C, D, E, F, G and H. You must determine and classify that the area falls either under high risk, moderate risk, or under low risk.

The risk characteristics of the area are as follows:-

<u>High Risks</u>	<u>Moderate Risks</u>	<u>Low Risks</u>
Low Protection High Slope High Access	Low Protection High Slope Low Access	High Protection Low Slope Low Access

You may write your answer using the answer sheet provided.

[15 marks]

4. (a) Spatial interpolation is a procedure of predicting unknown values using known values at neighboring locations, distributed regularly or irregularly.

List the FOUR (4) factors that determine the quality of spatial interpolation results.

[4 marks]

- (b) Describe briefly the mathematical interpolation technique in determining the position of a 202 m contour passing between two spot heights A and B as shown in Figure 2. The horizontal distance between A and B is 25 m apart.

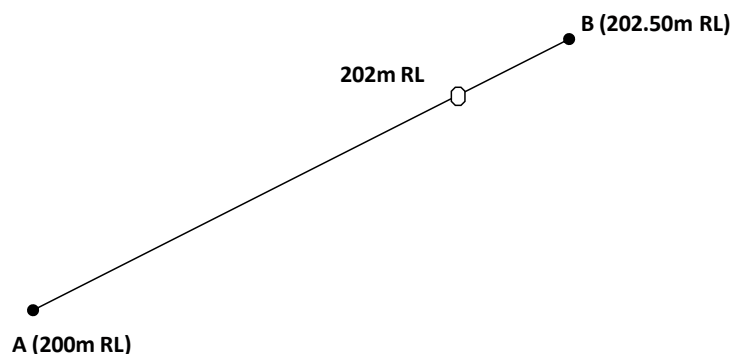


Figure 2

[10 marks]

- (c) Prepare a short write up on TWO (2) GIS applications of DEM/DTM with respect to civil engineering problem(s) for sustainable tomorrow.

[5 marks]

- (d) Finding locations or features that meet certain criteria is a common objective of many GIS operations and applications. For example, below are the site criteria required for a new industry site:

1. Distance to a major road:
 - Acceptable: within 4 km
 - Best: within 2 km
2. Distance to railroad:
 - within 30 km
3. Within city limits
4. Proper zoning
5. On a level land area

Identify the GIS data sources required in preparing the criterion maps for the particular site selection purposes.

[6 marks]

5. (a) The common categories of GIS projects are single purpose, departmental, enterprise and societal projects.

Describe briefly **TWO (2)** of the GIS projects by specifically explaining the organizational environment and GIS implementation approach.

[6 marks]

- (b) The flowchart in Figure 3 describes the 14 steps necessary for any GIS acquisition process. Give the correct answer for each step of the acquisition process.

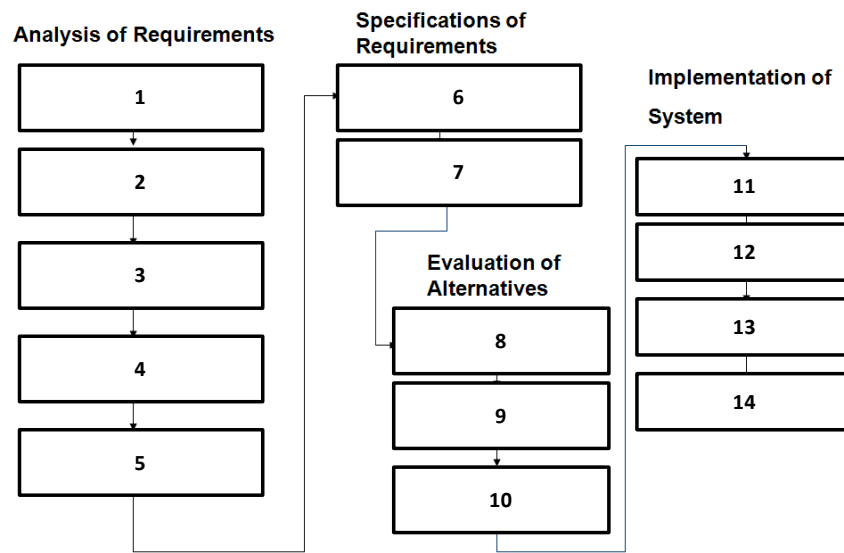


Figure 3

[7 marks]

- (c) Project failure is endemic in the geospatial information systems (GIS) industry.

Explain briefly **SIX (6)** reasons of failures in GIS project implementation.

[12 marks]

1. (a) *"GIS ialah satu alat untuk mengurus data mengenai ciri kedudukan (data koordinat geografi), sifat data (data atribut), dan bagi menyediakan keupayaan untuk membuat pertanyaan, memanipulasi, dan menganalisis data tersebut".*

Terangkan secara ringkas takrif di atas berhubung dengan keupayaan dan fungsi GIS.

[10 markah]

- (b) *Terangkan maksud geo-rujukan dan keperluannya di dalam menghasilkan lapisan maklumat dalam GIS.*

[5 markah]

- (c) *Bincangkan **DUA (2)** jenis aplikasi yang berkaitan dengan masalah ruangan yang boleh dijawab oleh GIS yang canggih.*

[5 markah]

- (d) *Senaraikan **LIMA (5)** kelebihan yang boleh ditawarkan oleh GIS moden berbanding dengan peta kertas.*

[5 markah]

2. (a) *Dengan bantuan contoh-contoh yang sesuai, terangkan secara ringkas komponen penting pangkalan data geografi.*

[6 markah]

- (b) *Huraikan **EMPAT (4)** jenis perwakilan objek-objek geografi yang boleh ditunjukkan.*

[4 markah]

- (c) *"Kelainan geografi dalam dunia sebenar adalah sangat kompleks sehingga kita perlu satu model data untuk menukar kelainan geografi sebenar kepada objek-objek yang berbeza".*

*Dengan bantuan lakaran, terangkan kenyataan di atas dengan menggunakan **DUA (2)** model data yang terdapat dalam GIS dan beri **TIGA (3)** kebaikan dan **TIGA (3)** keburukan model data ini.*

[10 markah]

- (d) *Senaraikan **LIMA (5)** maklumat penting yang harus dimasukkan dalam metadata GIS.*

[5 markah]

3. (a) *Analisis ruangan ditakrifkan sebagai "satu set kaedah yang keputusannya berubah-ubah apabila ada perubahan pada lokasi objek yang dianalisis".*

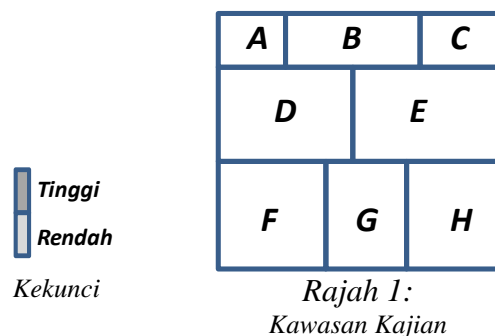
*Berdasarkan kenyataan ini, terangkan secara ringkas **TIGA (3)** kaedah berkerja dengan data ruangan.*

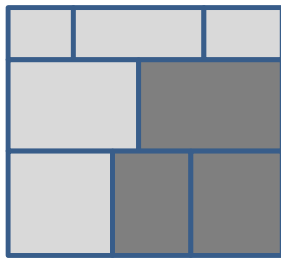
[6 markah]

- (b) *Dengan bantuan contoh, terangkan secara ringkas mana-mana **DUA (2)** prosedur analitik ruangan berasaskan GIS raster.*

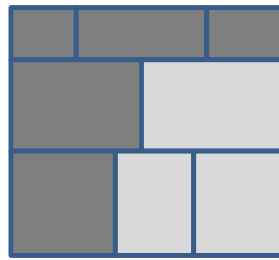
[4 markah]

- (c) *Dalam kajian alam sekitar, satu kajian pemetaan risiko telah dijalankan di beberapa kawasan seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 1. Pemetaan risiko terbahagi kepada risiko perlindungan, risiko cerun, dan risiko akses seperti yang masing-masing dijelaskan dalam Peta 1, Peta 2, dan Peta 3.*

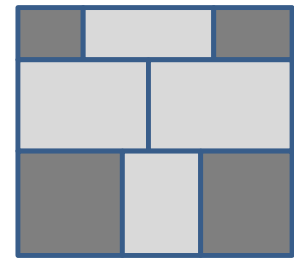




Peta 1: Perlindungan



Peta 2: Cerun



Peta 3: Akses

Hasilkan sebuah peta sensitiviti menggunakan peta algebra tindihan (tambah) ke atas kawasan-kawasan kajian A, B, C, D, E, F, G dan H. Anda perlu tentukan dan kelaskan kawasan tersebut samada terhasil di bawah risiko tinggi, risiko sederhana, atau risiko rendah.

Ciri-ciri risiko kawasan itu adalah seperti berikut: -

<u>Risiko Tinggi</u>	<u>Risiko Sederhana</u>	<u>Risiko rendah</u>
Perlindungan Rendah	Perlindungan Rendah	Perlindungan Rendah
Cerun Tinggi	Cerun Tinggi	Cerun Rendah
Akses Tinggi	Akses Rendah	Akses rendah

Anda boleh menulis jawapan anda dengan menggunakan kertas jawapan yang disediakan.

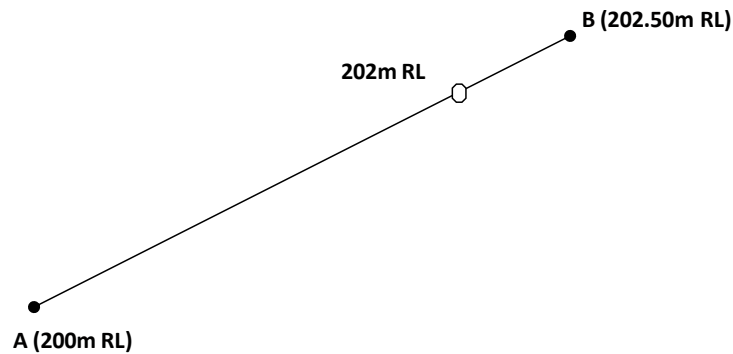
[15 markah]

4. (a) Interpolasi ruangan adalah satu prosedur untuk meramal nilai tidak diketahui menggunakan nilai lokasi kejiranan yang diketahui, samada taburan secara sekata atau tidak sekata.

Senaraikan **EMPAT (4)** faktor yang menentukan kualiti keputusan interpolasi ruangan.

[4 markah]

- (b) Terangkan secara ringkas teknik interpolasi matematik dalam penentuan kedudukan garis kontur 202 m diantara dua titik ketinggian A dan B seperti dalam Rajah 2. Jarak ufuk antara A dan B adalah 25 m.



Rajah 2

[10 markah]

- (c) Sediakan ringkasan pendek tentang **DUA (2)** aplikasi GIS dalam penghasilan DEM/DTM dengan merujuk kepada masalah kejuruteraan awam untuk kelestarian hari esok.

[5 markah]

- (d) Mencari lokasi atau ciri-ciri yang memenuhi kriteria tertentu adalah objektif umum kebanyakan operasi dan aplikasi GIS. Sebagai contoh, di bawah adalah kriteria tapak yang diperlukan untuk tapak industri baru:

1. Jarak ke jalan utama:
 - Boleh diterima: dalam lingkungan 4 km
 - Paling baik: dalam lingkungan 2 km
2. Jarak ke jalan kereta api
 - Dalam lingkungan 30 km
3. Dalam had sempadan bandaraya
4. Zon yang sesuai
5. Atas kawasan tanah mendatar

Kenal pasti data GIS yang diperlukan dalam penyediaan peta-peta kriteria untuk tujuan pemilihan tapak tersebut.

[6 markah]

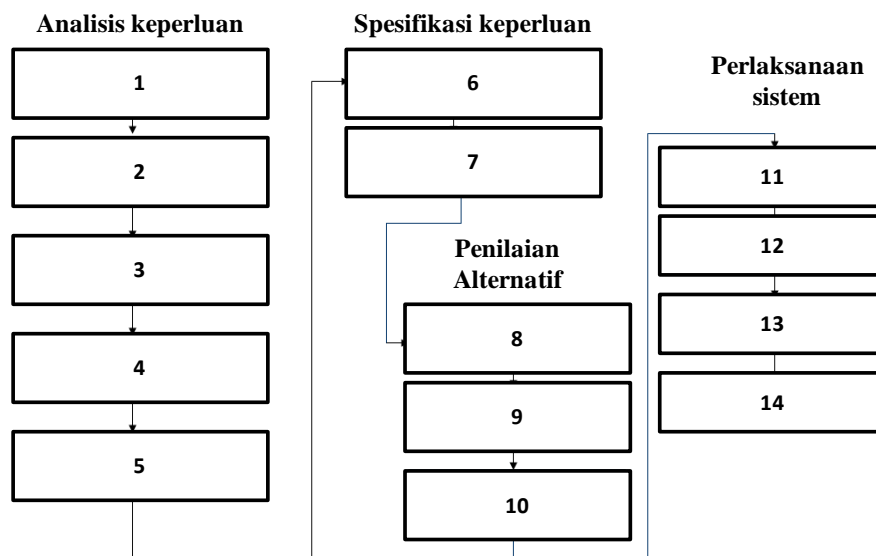
5. (a) *Kategori-kategori lazim bagi projek GIS adalah projek-projek tunggal, jabatan, enterpris, dan projek masyarakat.*

*Terangkan secara ringkas mana-mana **DUA** (2) projek GIS dengan menjelaskan kepada organisasi persekitaran dan pendekatan dalam pelaksanaan GIS secara khusus.*

[6 markah]

- (b) *Carta alir dalam Rajah 3 menjelaskan 14 langkah penting bagi mana-mana proses perolehan GIS.*

Berikan jawapan yang betul bagi setiap langkah proses pemerolehan itu.



Rajah 3

[7 markah]

- (c) *Kegagalan projek adalah endemik dalam industri sistem maklumat geospasial (GIS).*

*Terangkan secara ringkas **LIMA** (5) punca kegagalan sesuatu pelaksanaan projek GIS*

[12 markah]